1933
Lane Medical Library

Sportverletzungen des Auges

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Hessischen Landes-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Ludwig Causé

Medizinalpraktikant aus Mainz

Gießen 1933

J. D. Reuter's Druckerei, Mainz

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Professor Dr. Jess.

Die Verletzungen des Auges bei Ausübung einer sportlichen Tätigkeit haben in den letzten Jahrzehnten mit der immer größeren Verbreitung jeglicher Sportart eine Zunahme an Zahl und Schwere erfahren. Sie werden sich bei manchem Kampfsport, wie Boxen, oder bei Sportspielen, wie Handball, Tennis usw., nie ganz vermeiden lassen.

Schwerere, dauernde Schädigungen des Auges gehören glücklicherweise zu den Seltenheiten, da der Inhalt der Augenhöhle des Menschen gegen Verletzungen weitgehend geschützt ist, namentlich gegen breit auftreffende Kontusionen von vorn her. Einen festen Widerstand finden ferner Fremdkörper, die von oben innen oder unten den Orbitalrand treffen. Im Gegensatz hierzu bildet der nach vorn gelegene vordere Teil der medialen Orbitalwand mit seinen zarten Knochenplatten, dem Tränenbein und der lamina papyracea des Siebbeins, stets ein besonders gefährdetes Gebiet für Fremdkörper, die von außen und unten kommen.

Die Lider bilden nur einen verhältnismäßig geringen Schutz gegen Verletzungen. Die feste Horn- und Lederhaut des Bulbus schützen zwar bis zu einem gewissen Grade das Innere des Augapfels, doch kann andererseits hierdurch eine von vorn einwirkende Gewalt auf die in der Tiefe gelegenen Gebiete übertragen werden. Das Fettgewebe der Orbita bildet für die in ihm verlaufenden Nerven und Gefäße insofern einen Schutz, als es diesen Organen ein Ausweichen gestattet.

Maßgebend für die Schwere der Verletzung ist die Größe und Form des auftreffenden Fremdkörpers, die je nach Art des ausgeübten Sportes variiert. M a r b a i x wies schon 1914 auf die oft schwerwiegenden Folgen eines Ballwurfes auf das Auge hin. Er betonte, daß selbstverständlich eine Verletzung durch den dicken Fußball weniger gefährlich sei, als durch den kleinen Handball, da bei jenem der

Orbitalrand seine Schutzfunktion besser erfüllen kann. Bei Ballwurfverletzungen fand Marbaix am häufigsten verschiedenartige Schädigungen des Epithels, gelegentlich auch des Parenchyms der Hornhaut. In anderen Fällen beobachtete er Pupillenlähmung, Vorderkammerblutung, Oedem am hinteren Augenpol, Blutung in der Gegend des blinden Fleckes. Der Verfasser forderte in seiner Arbeit für jeden Fall von Ballwurfverletzung des Auges eine genaue spezialärztliche Untersuchung.

Die Wichtigkeit dieser Forderung geht auch aus dem Aufsatz von Gérard hervor: L'oeil et le sport. Für die Prognose maßgebend hält er 1. die Richtung des Balles, 2. die Stelle des Auges, die getroffen wurde. Die Erschütterung des Auges sei schwerwiegender, 1. wenn der Ball in horizontaler Richtung scharf geworfen wurde, 2. wenn beim Tennisspiel der Ball, von einem großen Spieler geschlagen, dicht am Netz wieder aufsprang. Gérard schildert dann einige Ballwurfverletzungen:

In dem ersten Falle war dem Patienten ein Ball ins Auge geworfen worden. Die Sehkraft ließ fast vollkommen nach, ohne daß äußerlich ein auffallender Befund zu verzeichnen gewesen wäre. Nach 2 Monaten betrug der Visus 0,2 und besserte sich auch weiterhin nicht. Ophthalmoskopisch fand sich lediglich eine ganz kleine, weißliche Veränderung der Maculagegend.

Bei einem anderen Patienten handelte es sich um einen Wurf mit einem Tennisball. Man fand sofort nach dem Unfall Lidblutungen, Verletzungen der Hornhaut, Hyphaema und getrübten Augenhintergrund. Nach 14 Tagen war dieser soweit geklärt, daß man die Verletzungen feststellen konnte. Es fanden sich zahlreiche Pigmentierungen der Maculagegend und ein Netzhautriß in der temporalen Hälfte. Die Sehschärfe erreichte nach 2 Jahren kaum 0,1 bei unverändertem ophthalmoskopischem Befund.

Eine weitere Tennisverletzung zeigte 4 Monate nach dem Unfall eine dauernde Mydriasis und eine doppelte chorioretinale Zerreißung bei einem Visus von 0,3 und einer Einschränkung im oberen Teil des Gesichtsfeldes.

In einem anderen Fall wurde sofort nach dem Unfall ein Bluterguß im Oberlid und eine diffuse Trübung in der inneren unteren Hornhautgegend konstatiert. Ferner bestand Miosis, leichte Hypotonie, conjunctivale und ciliare Injektion. Beim Verbandwechsel wurde dann ein Hyphaema festgestellt, das nach 2 Tagen wieder verschwunden war. Nach 24 Tagen war der Visus wieder normal.

Ein ähnliches Bild bietet der folgende Fall: Auch hier war eine Lidblutung festzustellen, ferner Hornhauttrübung, leichte Chemosis und geringes Hyphaema. Die Pupillen waren hierbei deformiert, der Augendruck erhöht. Nach 8 Tagen war vollkommene Heilung eingetreten.

Eine andere Tennisverletzung verlief ebenfalls ohne Dauerschädigung: Der Patient hatte heftige Schmerzen, Abschürfungen an den Augenlidern und ein breites, oberflächliches Hornhautgeschwür; kein Hyphaema, Pupille deformiert, Visus: Fgz. in ½ m. Es trat schnell Besserung ein, doch bestand noch längere Zeit Lichtscheu bei normaler Sehschärfe.

Schwerer verlief die folgende Verletzung mit einem Fußball: Sofort nach dem Unfall fand man Abschürfungen am rechten Unterlid, Blutung in das Augenlid, eine breite oberflächliche Erosion der Hornhaut, Fremdkörper im Conjunctivalsack und ein sehr starkes Hyphaema; das Augenhintergrundsbild war getrübt. Das verwundete Auge sah Handbewegungen, aber nicht nach unten. Das Hyphaema verminderte sich zunächst, doch trat bald wieder eine neue Blutung auf, verbunden mit Gefäßinjektion, Druckerhöhung und heftigen Schmerzen. Ein solcher Rückfall trat später nochmals auf. Nach 2 Jahren betrug die Sehkraft 0,2 und konnte auch durch Gläser nicht gebessert werden; das Gesichtsfeld war nach unten eingeschränkt. Ophthalmoskopisch bestand keine Netzhautablösung, jedoch eine Verletzung der Maculagegend.

Günstig verlaufen ist ein Fall, in dem ein Tennisball die Brillengläser zerschlug. Bei diesem Patienten bestand eine Abschürfung am Augenlid und 2 lineare Erosionen der Hornhaut. Die zunächst ziemlich heftige Reaktion ging

schnell zurück, und nach 4 Tagen war die alte Sehschärfe wiederhergestellt.

Die Benignität dieser Glassplitterwunden beschreibt auch Laricchia. In seinem Falle war dem Patienten mit einem Tennisrackett das Monokel zertrümmert worden. Durch die Wunde war es zu einem Glaskörpervorfall gekommen. Nach 14 Tagen kam es zur Heilung mit einem Visus von 0,5.

Aehnliche Verletzungsbilder sind beim Golfspiel zu sehen. So verlor 1919 in Deauville ein Herr dadurch sein Auge, daß ihm ein fremder Golfball das Monokel durchschlug.

Als Folge einer Fußballverletzung beschreibt Müller einen Fall von acuter, traumatischer Netzhautpigmentierung: 2 Tage nach dem Unfall beobachtete er beim Fehlen jeder äußeren Veränderung im vorderen Bulbusabschnitt neben ausgedehnten Blutungen in den Glaskörper und in die Netzhautperipherie kleine Pigmentfleckchen, die auf einer zart grau getrübten Netzhaut saßen. Diese Pigmentierungen wurden beim Verschwinden der Trübung noch intensiver und zeigten Neigung zur Konfluenz. Im Endbefund lagen sie konzentrisch zum Papillenrand kreisförmig angeordnet, ferner in gröberen Schollen um die Macula herum. Die Sehschärfe betrug nach der Verletzung nur Fgz. in 20 cm, besserte sich auf 0,1. Der Verfasser glaubt wegen ihres raschen Auftretens eine hämorrhagische Genese dieser Pigmentierungen ausschließen zu können.

Im Anschluß an eine Baseball-Verletzung beobachtete Beard bei vollständiger Linsentrübung eine Drucksteigerung, die mehrere Monate bestand und schließlich eine Wurzelausschneidung der Iris nötig machte. Die getrübte Linse wurde ebenfalls entfernt; man konnte dann eine Netzhautablösung feststellen. Vom Gesichtsfeld blieb ein temporaler Rest bestehen.

Eine vorübergehende Myopie nach Kontusion des Auges durch einen Tennisball beschreibt Békés. Er konstatierte sofort nach dem Unfall eine seichte Vorderkammer, Mydriasis, Oedem und Blutung in die Netzhaut,

Hypotonie und eine Myopie von 6—7 Dptr. Der Augenhintergrund war am 4. Tage wieder normal, die Sehschärfe betrug 1,0 mit —5,5 Dptr. Am 10. Tag war der Visus 1,0 ohne Glas, bei normalem Befund. Békés nimmt als Ursache der vorübergehenden Myopie eine Relaxation der Zonula an infolge der Kontusion.

Chou beobachtete eine Zerstörung des Pigmentepithels der Retina nach Ballwurfverletzung. Bei der ersten augenärztlichen Untersuchung des Patienten 8 Tage nach dem Unfall war äußerlich und bei seitlicher Beleuchtung nichts Krankhaftes an dem Auge zu entdecken. Ophthalmoskopisch fand sich im oberen, temporalen Sektor eine scharf begrenzte, milchig-weiße Trübung, die unter den Netzhautgefäßen lag; in der Trübung erkannte man zarte, netzartige Pigmentierungen. Der Glaskörper war vor der Netzhautveränderung getrübt, sektorenförmiger Gesichtsfeldausfall. Nach 5 Wochen war die Farbe der Trübung gelblich-grau. Ferner sah man an der Papille beginnend viele kleine, schwärzliche Pigmentierungen, die den normalen Gefäßen entlang zogen, aber seitlich von den Gefäßen immer einen schmalen Streifen frei ließen. In der Netzhautperipherie waren größere, netzartige Pigmentierungen zu finden. Das Pigmentepithel war atrophisch geworden, alles Pigment war in die verschiedensten Netzhautschichten gewandert.

Der Verfasser weist unter Bezugnahme auf die Literatur darauf hin, daß nach Kontusionen die Choriocapillaris oft primär geschädigt ist, und dadurch das Pigmentepithel in der Ernährung gestört ist. Aus der Tatsache, daß in diesem Falle das Pigmentepithel meist in nächster Nähe der Gefäße lag und längs der Gefäße ein pigmentfreier Streifen beobachtet wurde, schließt Chou, daß durch das Trauma das Pigmentepithel zerstört wurde und wahrscheinlich gleichzeitig die perivasculären Lymphräume. Hierdurch kam es zur Wucherung des retinalen, gliösen Gewebes, welches das aus dem zerstörten Pigmentepithel ausgetretene Pigment aufnahm.

Scalzitti beobachtete 30 Tage nach einer Tennisballverletzung das Auftreten eines typischen Glaukomanfalls. Das Sehvermögen nahm allmählich ab. Unter Anwendung von Mioticis und nach Vorderkammerpunktionen normalisierte sich der Druck. Visus = 0 Ophthalmoskopisch fanden sich Pigmentherde in der Umgebung der Papille und eine Netzhautablösung im inneren oberen Teil der Peripherie. Die traumatische Genese des Glaukoms steht außer Zweifel. Der Verfasser nimmt einen Zusammenhang zwischen der Drucksteigerung als solcher und der Netzhautablösung an.

Tessier sah bei einer Fußballverletzung die Pupille leicht erweitert, starr; es bestand Akkomodationslähmung. Nach 5 Monaten war noch keine Besserung zu konstatieren.

Aus der Praxis meines Vaters, Dr. Causé - Mainz, möchte ich folgenden Fall anführen: Der Arbeiter Anton K. aus Nieder-Olm erlitt am 13. Juni 1927 bei einem Handballwettspiel in Alzey eine Verletzung seines bis dahin besseren linken Auges. Ueber den Hergang der Verletzung weiß er unter dem Eifer des Wettspiels nicht mit Sicherheit auszusagen: Ein Spieler der Gegenpartei stieß oder griff ihm mit aller Wucht mit den Fingern in das Auge, sodaß es ihm unter heftigen Schmerzen schwarz vor den Augen wurde. Das Sehvermögen auf dem linken Auge war sofort erloschen.

Bei der klinischen Aufnahme am nächsten Tag fand sich unten außen in der Bindehaut des Augapfels eine oberflächliche Rißwunde von etwa 6 mm Länge mit mehreren Ekchymosen in der Umgebung; auf der Hornhaut unten außen eine oberflächliche, 3 mm große, rundliche Erosion. Die Pupille weit und starr auf direkte Belichtung. Im Glaskörper, besonders seiner unteren Hälfte, zahlreiche flottierende, sanguinolente Trübungen, vorwiegend im hinteren, praeretinalen Teil gelegen. Die Gegend der Papille, erkennbar am Zusammenfluß der retinalen Gefäße, wird von einem großen, dicken Bluterguß eingenommen, der weit in den Glaskörper vorspringt und Zusammenhänge mit den blutigen Glaskörpertrübungen, besonders

der unteren Peripherie deutlich aufweist. Die Netzhaut ist im zentralen und vor allem im oberen Teil besser zu übersehen wie unten. Sie ist diffus grau gefärbt, die fovea centralis hebt sich als dunkelroter Fleck zentral scharf ab. Die Netzhautgefäße lassen sich nur teilweise verfolgen; bald sind sie von Glaskörpertrübungen verdeckt, bald verschwinden sie in der grauen Netzhauttrübung. Die Arterien sind sehr dünn, nur im größeren Stamme zu verfolgen, die Venen heben sich etwas breiter und dunkler rot deutlicher ab.

Das rechte Auge hat bei einer Hyperopie von 4 Dptr. nur 0,5 Sehschärfe, in der Nähe konnte nur Nieden III erkannt werden.

Während es zur Zeit der klinischen Beobachtung ziemlich rasch zur Resorption der Glaskörperblutungen kam, waren von dem großen Bluterguß auf der Papille noch nach 2½ Monaten erhebliche Reste an dem Skleralloch zu erkennen. Im weiteren Verlaufe regelmäßiger Untersuchungen konnte die allmähliche bindegewebige Organisation des papillären Blutergusses beobachtet werden. Das Auge blieb vollkommen amaurotisch. Sehr erfreulich zeigte sich an dem bis dahin schlechteren rechten Auge eine allmählich zunehmende wesentliche Besserung (S = 0,8), eine Erscheinung, die man ja häufig an amblyopischen Augen bei Ausfall des bis dahin besseren zu beobachten Gelegenheit hat.

Bei der letzten Untersuchung (Juli 1932) stand das verletzte Auge in Schielstellung nach außen; mit dem Augenspiegel hatte man ein klares Bild vom Augenhintergrund: Von der Papille ist nur im nasalen Teil ein knappes Drittel mit dem Gefäßeintritt zu sehen, der übrige Teil der Papille ist durch eine große, bindegewebige, in den Glaskörper prominierende Platte verdeckt. Die Platte trägt in ihrem temporalen Abschnitt am Rande einen breiten, schwarzen Konus; vereinzelte Pigmentflecken finden sich auch nasal und oben am Rande der Papille. Die Netzhaut ist in der Umgebung der Papille unregelmäßig entfärbt; am temporalen Rande war sie offenbar ganz ab-

gerissen, sie endigt hier zackig und grenzt an weißliche Veränderungen, die in die bindegewebige Platte der Papillengegend übergehen. Auch nasal sind die Grenzen zwischen Papille und Netzhaut unregelmäßig. Die Netzhautgefäße lassen sich im oberen Teil deutlich verfolgen, in der unteren Hälfte dagegen tauchen sie erst am Rande der bindegewebigen Platte auf. Die Arterien sind fast fadendünn, lassen sich deshalb nur schwer verfolgen; besonders im temporalen unteren Abschnitt sind alle Gefäße sehr unregelmäßig kalibriert und vielfach geschlängelt.

Es handelt sich in diesem Falle wohl um eine unvollständige Ausreißung des Sehnerven. Die verletzende Hand, bezw. Finger ist von unten temporal mit großer Wucht in die Orbita eingedrungen, hat den Bulbus nach innen oben und vorn gedrängt und hierdurch die partielle Ausreißung des Sehnerven im temporalen Abschnitt aus seiner Verbindung mit dem Augapfel bewirkt. Wahrscheinlich wurde hierbei die Duralscheide nicht verletzt, wofür das Fehlen orbitaler Erscheinungen spricht. Der nasale Teil der Papille mit dem Gefäßeintritt blieb erhalten. Die Gefäße selbst weisen nur in ihren temporalen unteren Aesten eine gewisse Schädigung auf, die aber jedenfalls auch nicht sehr tiefgehend war. Die Netzhauttrübung dürfte ebenfalls nicht im Sinne einer embolieähnlichen, vollkommenen Zirkulationsunterbrechung zu deuten sein, sondern mehr als eine Berlin'sche Trübung, also eine commotio retinae. Die außerordentliche Zerrung bei der angenommenen teilweisen Zerreißung des Sehnerven, verbunden mit dem Bluterguß auf der Papille, im Glaskörper und sicher auch innerhalb der Sehnervenscheide haben jedenfalls genügt, auch die nicht zerrissenen Sehnervenfasern zur Atrophie zu bringen und die absolute Amaurose des Auges zu verursachen. Wenigstens wäre eine totale Zerreißung des Sehnerven unter Schonung der ja immerhin elastischeren Gefäße schwerer denkbar.

Eine vollständige evulsio nervi optici beobachtete Crigler bei einer Verletzung beim Korbballspiel. Der Patient, ein 18jähriger Mann, wurde sofort bewußtlos. Das

betroffene linke Auge war vollständig erblindet. Bei der Untersuchung wurde festgestellt: Rißwunde am Unterlid, erosio corneae, amaurotische Pupillenstarre, Hämophthalmus internus. Nach einer Woche Klärung des Glaskörpers: An der Stelle der Papille fand sich eine rundliche, grauweiße Vertiefung, Hämorrhagien erstreckten sich von den zerrissenen Enden der leeren Gefäße in den Glaskörper und nahmen dessen obere Hälfte ein. Retina und Gefäße hingen in einer Entfernung von 1—5 mm vom Skleralring mit dem Opticus zusammen. Nach einigen Monaten war die Excavation durch Bindegewebe ausgefüllt, dessen äußere Teile später Zeichen von Schrumpfung erkennen ließen. Netzhautablösung trat nicht ein. Nach 2 Jahren war das Auge reizfrei, die brechenden Medien klar (abgesehen von einem kleinen Narbenstrang im Glaskörper), Tension normal.

Der Verfasser ist der Ansicht, daß im vorliegenden Falle die Ausreißung des Sehnerven bedingt war durch eine plötzliche, außerordentliche Steigerung des intraocularen Druckes, der wahrscheinlich die lamina cribrosa zerriß.

Beim Hockeyspiel sind Augenverletzungen nur selten beobachtet. Landolt beschreibt eine solche durch einen Hockeyschläger. Es fand sich hierbei eine Subluxation der Linse und ein kleiner, sichelförmiger Aderhautriß von der Papille nach unten.

Ein ziemlich großes Kontingent von Augenverletzungen mit Dauerschädigung stellt der Fechtsport. In vielen Fällen kommt es zu einer direkten Verletzung des Sehnerven mit völliger Amaurose. Büttner beobachtete im Anschluß an einen Florettstich ins rechte Unterlid das Auftreten von einem pulsierenden Exophthalmus, verbunden mit einem lauten Geräusch im Kopf.

Einen selteneren Fall beschreibt Weiß. Es handelt sich hierbei um eine Florettstichverletzung von annähernd geradeaus, dicht unterhalb des rechten Auges. Nach der Verletzung trat plötzliches Schwindelgefühl auf, in der folgenden Nacht starke Kopfschmerzen, Fieber, Erbrechen.

Bei der Klinikaufnahme am nächsten Tage war der Patient stark benommen. Man konstatierte eine ½ cm lange Stichwunde am rechten Unterlid, Schwellung beider Lider; die Conjunctiva war blutunterlaufen; ferner geringer Exophthalmus, Pupille rechts enger, typische hemianopische Pupillenreaktion, links mehr wie rechts. Sonst war der Augenbefund beiderseits normal. Das Gesichtsfeld zeigte eine linksseitige homonyme Hemianopsie mit Maculaaussparung. Der Visus betrug bds. $^6/_4$, Nieden I in 13 cm. Das Röntgenbild ergab eine Kontinuitätstrennung des Knochens am unteren Orbitalrand und knapp lateral von der fissura orb. sup. mit Absprengung einer Knochenlamelle. Es handelte sich in diesem Falle um eine Stichverletzung des Tractus opticus. Die Florettklinge war durch den Orbitalrand lateral von der fissura orb. sup. in das Gehirn gedrungen, hatte den den Bulbus bewegenden Apparat ohne Schädigung passiert und auch im Gehirn keine wichtigen Zentren und Bahnen verletzt. Aus der Tatsache, daß nach 2½ Monaten eine beträchtliche Vergrößerung des Gesichtsfeldes festzustellen war, kann man schließen, daß keine komplette Durchtrennung des Tractus opticus erfolgt war.

Recht häufig kommen Augenverletzungen beim Boxen vor, werden aber nur selten veröffentlicht. Bedell beschreibt das Schicksal eines Auges, bei dem es infolge eines Faustschlages beim Boxen zu Glaskörper- und Netzhautblutung gekommen war mit Ablösung der Netzhaut und einem C-förmigen Aderhautriß, der allmählich nach Aufsaugung des Blutes zu Tage trat.

Die am ausführlichsten beschriebenen Sportverletzungen des Auges sind wohl die Verletzungen beim Skilaufen. Erstmalig wurde hierüber von Strebel berichtet, der auch auf ihre Verhütungsmöglichkeit näher einging. Ein großes Gefahrenmoment bei diesen Unfällen bildet oft der Skistock, da bei der üblichen Stocklänge der Läufer beim Sturz sehr leicht mit seinem Auge auf das obere Stockende zu liegen kommt. Bei einem solchen Sturz in das Stockende oder in die Skibrettspitze hat das

Trauma meist eine ausgesprochen tangentiale Richtung. In leichteren Fällen findet man Quetschungen und Zerreißungen der Sehnen der äußeren Augenmuskeln. Mehrmals beobachtete der Verfasser eine Abreißung der Sehne des m. obliquus inf. von ihrer Ansatzstelle seitwärts vom Eingang in den knöchernen Tränennasenkanal. In anderen Fällen fand er eine Quetschung des äußeren geraden Augenmuskels mit Bluterguß unter die Bindehaut und commotio retinae. Wesentlich komplizierter wird die Verletzung, wenn die knöchernen Wandungen frakturiert und Periost und Tenon'sche Kapsel zerrissen sind. Es kommt dann durch Narbenbildung zu Kontrakturen, die leicht eine Parese eines äußeren Augenmuskels vortäuschen können. Solche Bilder fand man namentlich bei Verletzungen des inneren Augenwinkels. Oft waren sie noch kompliziert durch Zerreißung eines oder auch beider Tränenkanälchen mit consecutivem Tränenträufeln. War die tangentiale Richtung des Traumas kräftiger, so kam es eventuell zu einer Eröffnung der Nasennebenhöhlen mit allen ihren Folgen. Gleitet dagegen der Hebelarm des Traumas nach hinten ab, so können Sehnerv und Ciliargefäße ab- oder ausgerissen werden (evulsio nervi optici).

Erhält die Tangentialwirkung noch eine nach außen rotierende Komponente, so kann der gerade innere Augenmuskel glatt durchtrennt werden, der ganze Bulbus nach außen luxiert und der Sehnerv über der scharfen Knochenkante des Sehloches abgesägt werden. Auf diese Weise erklärt Strebel das Zustandekommen eines Stocktraumas, bei dem der uneröffnete Bulbus vor dem äußeren Bereich der Lider luxiert lag, während das hintere Ende des fast 2 cm langen Sehnerven in Fett eingehüllt auf der Nasenwurzel lag. Auch Zertrümmerungen des Auges kommen häufig vor, besonders bei direktem Sturz in das ungepolsterte Ende des Skistockes. Strebel zeigt im Lichtbild einen solchen Fall, in dem der ganze Augapfel geschlitzt wurde und vom nasalen Limbus bis temporal hinter den Aequator platzte. Am hinteren Augenpol war dabei ein Contrecoupriß zu sehen. In einem anderen Fall

bestanden Doppelbilder und ein ausgedehntes Hyposphagma. Die Bindehaut wies eine Rißquetschwunde auf, die aber reizfrei war. Ferner wurde eine Abducensparese konstatiert. Die brechenden Medien waren klar. Ophthalmoskopisch war die Papille röter als links, hatte leicht verschleierte Grenzen, an beginnende Neuritis erinnernd. Von der ora serrata bis zum Foveabezirk bestand ein silbergraues Oedem, die Gefäße waren überall glatt, keine Falten nachweisbar. Die commotio retinae verschwand bald wieder, und nach 7 Tagen war vollkommene Heilung eingetreten.

Strebel stellte sodann einige Leitsätze zur Prophylaxe der Skiverletzungen zusammen. Da die meisten Unfälle durch die Stöcke hervorgerufen werden, schlägt er für das obere Ende des Stockes eine tüchtige Watte-Lederpolsterung vor; ferner sollen die Stöcke nicht allzu lang sein. Die Holzknopfpolsterungen an den Stöcken bieten keinen Schutz, sondern gerade sie sind oft die Ursache von Bersten und Platzen der Augäpfel. Werden Skipickel verwandt, so sollen diese vor der Abfahrt in geeigneter Weise gesichert werden. Die Länge der Skibretter soll so bemessen sein, daß bei Sturz vornüber die Skispitze über die Kopfhöhe hinausragt. Schußfahrten sollen möglichst vermieden werden, ebenso auch Skifahrten bei zu dünner Schneeschicht auf vereistem Gelände. Bei allen Abfahrten soll der Stockriemen nicht um die Hand gewickelt werden, die Stöcke sind vielmehr mit der bloßen Faust zu fassen.

Dymling beobachtete als Skiverletzung eine Abreißung des Sehnerven. Sofort nach dem Unfall fand er außer Lidverletzung Exophthalmus, Beweglichkeitsbeschränkung, starke Glaskörperblutung, jedoch keine nennenswerten Fundus-Veränderungen. Nach 14 Tagen war der Exophthalmus zurückgegangen; auf der Vorderfläche der Linse fanden sich bräunliche, punktförmige, kreisförmig angeordnete Trübungen, der Glaskörper war aufgehellt. Ophthalmoskopisch bot sich folgendes Bild: Die Papille fehlte; der 1,0 Dptr. hinter der Netzhaut liegende Skleralring war zu sehen. Er umgab eine runde Scheibe, die

8,0 Dptr. tiefer lag. Auf der Scheibe nahm man zwei feine Gefäße wahr. Um den Skleralring sah man eine ringförmige, 2 Papillen breite Zone von orangegelber Farbe und marmoriertem Aussehen; Retina und Gefäße waren in dieser Zone nicht vorhanden. In der Umgebung fanden sich kleine Hämorrhagien. Die Peripherie des Fundus war stark getrübt; es bestand Amaurose.

Der Verfasser nimmt an, daß das obere Ende des Skistockes von der nasalen Seite aus in die Orbita eingedrungen war. Der Bulbus wurde dadurch gegen die obere und temporale Orbitalwand gedrückt. Dieser Druck war so ungestüm, daß der Sehnerv abriß, ohne daß die Dura verletzt wurde. Ein charakteristisches Zeichen für diese heftige und plötzliche Kompression des Bulbus sind auch die bräunlichen Auflagerungen auf der vorderen Linsenkapsel.

Diese Verletzungen des Auges durch den Skistock fallen unter die für den Skisport typischen Sportverletzungen. Dieser Begriff der typischen Sportverletzung wurde geprägt von v. S a a r in seiner Abhandlung über die chirurgischen Wintersportverletzungen. Er versteht darunter die Verletzungen, deren Ursachen auf das innigste mit der betreffenden sportlichen Bewegung verknüpft sind. Eine gelegentlich mehr oder weniger schwere Schädigung eines oder beider Augen durch Anprallen gegen einen festen Gegenstand, Hineinschlagen eines Astes oder durch Splitter des zerbrechenden Sportgerätes kann auch bei anderen Sportarten vorkommen und kann deshalb nicht als typisch für den Skisport bezeichnet werden. Diese Art von Verletzungen wird, wie schon erwähnt, meist durch den Skistock verursacht. Fast jeder, auch der geübtere Läufer, wird zugeben müssen, daß das obere Ende des Skistockes schon manchmal mit dem Gesichtsschädel in unsanfte Berührung kam. Die in den meisten Fällen geringfügigen Verletzungen führen jedoch die Patienten kaum zum Arzt und entgehen so der Statistik.

v. H e r r e n s c h w a n d wies schon 1925 darauf hin, daß die Gefahren des Skistockes vielleicht dadurch verringert werden könnten, daß das obere Stockende durch eine

breite Lederkappe vergrößert und gepolstert wird. Im Gegensatz zu Strebel, der vor allem die Länge der Stöcke beschuldigt, betont v. Herrenschwand, daß selbst kurze Stöcke unter Umständen das Gesicht gefährden können. Für weit wesentlicher dagegen hält er die Dicke des Stockes, da ein dünner Stock natürlich viel leichter und tiefer in die Orbita einzudringen vermag.

Diese augenärztliche Ansicht wird von Skiläufern natürlich nicht geteilt, für sie ist die Zweckmäßigkeit des Stockes ausschlaggebend. So werden heute fast allgemein, namentlich aber in Dauerläufen, Stöcke verwandt, die ungefähr bis in Schulterhöhe reichen und auch sehr dünnes Kaliber haben. Zum Schutz gegen Augenverletzungen bleibt somit nur die Polsterung des oberen Stockendes, sowie das Bestreben, bei der Abfahrt die Stöcke mit hängenden Armen möglichst nach hinten zu halten. Diese Abfahrtstechnik wird jedoch von Anfängern wegen ihrer Standunsicherheit nicht beherrscht. Auch der geübte Läufer kann manchmal eine das Gesicht gefährdende Stockhaltung nicht vermeiden, da sie durch einen unwillkürlichen und unbeherrschten Sicherungsreflex ausgelöst wird.

Hinsichtlich der Skibrettlänge ist v. Herrenschwand der Ansicht, daß bei übernormaler Körpergröße und relativ zu kurzen Skibrettern bei einem Sturz vornüber die Skispitzen Teile des Oberkörpers treffen. Er nimmt an, daß bei dieser Entstehungsart einer Augenverletzung die Eigenart des Sturzes selbst eine Rolle spielt. Dieser kommt wohl meist durch eine Hemmung der Bretter in ihrem glatten Lauf zustande, sei es durch Steckenbleiben im weichen Schnee, in einer Vertiefung oder einem anderen Geländehindernis. Hierbei wird der Körper des Läufers, der sich zudem in vielen Fällen in einer ausgesprochenen Hockstellung befindet, entweder durch die plötzliche Bremsung nach vorn geschleudert oder gebeugt und in seiner Länge so verkürzt, daß das Gesicht in Höhe der Skispitzen zu liegen kommt.

v. Herrenschwand beschreibt in seiner Arbeit noch einige solcher typischer Skisportverletzungen. Die

erste Beobachtung betraf eine junge Engländerin, die sich mit dem Griff des Skistockes gegen den Oberrand der linken Augenhöhle gestoßen hatte. Die Folge davon war eine pralle Durchblutung der Lider und der Bindehaut und die Unmöglichkeit, das Auge offen zu halten. Später bestanden Doppelbilder, die auf eine Schädigung des linken m. obliquus sup. hindeuteten, aber wieder verschwanden.

Im zweiten Fall stieß sich der Patient mit dem oberen Stockende beim Sturz in die rechte Gesichtsseite. Der Stock zerquetschte das rechte Auge, sodaß es breit in seiner Hornhaut platzte, zerbrach das Nasenbein, zertrümmerte die Siebbeinzellen und drängte die lamina papyracea gegen die linke Orbita, deren mediale Wand er durchbrach. Die Knochensplitter hiervon rissen den Sehnerv des linken Auges aus, wie später mit dem Augenspiegel festgestellt wurde.

Im dritten Fall war bei der Ausführung eines Quersprunges aus langsamer Fahrt das obere Stockende gegen das rechte Auge gestoßen. Wenige Stunden nach dem Unfall war nur eine mäßige Rötung der Lider zu sehen und eine oberflächliche Rißwunde in der Bindehaut des Augapfels. Hornhaut, Vorderkammer, Iris und Linse waren vollkommen normal. Der Glaskörper war dagegen so stark mit Blut erfüllt, daß mit dem Augenspiegel überhaupt kein rotes Licht zu erhalten war. Jede Lichtempfindung war erloschen. Nach Ablauf von Wochen konnte eine evulsio nervi optici festgestellt werden. An Stelle der Papille fand sich, von Narbengewebe umgeben, die beim Zurückgleiten des Sehnerven mitabgerissene Netzhaut in Form einer grauen, leicht schwappenden Blase.

In einem vierten Fall war eine Zerreißung der Lederhaut in großer Ausdehnung die Folge der Verletzung; das Auge mußte enucleiert werden.

Eine andere Beobachtung betraf ein 16jähriges Mädchen, das sich bei langsamer Fahrt auf ebener Straße einen der besonders dünnen Weichselstöcke ins Auge stieß. Die Untersuchung ergab am gleichen Abend pralle Durchblutung der Lider und der Orbita mit Beweglichkeitsein-

schränkung des unversehrten Bulbus nach außen und innen. Nach vorübergehendem Doppeltsehen trat in einigen Wochen vollkommene Heilung ein.

Eine weitere Beobachtung betraf einen 22jährigen Bäcker, der beim Skilauf mit dem Gesicht auf das obere Stockende stürzte, wobei das rechte Auge verletzt wurde. Es wurde eine Durchtrennung aller Schichten des Oberlides, sowie eine Zerreißung des m. levator palpebrae und des m. rectus sup. festgestellt. Außerdem fand sich hochgradiger Exophthalmus mit vollständiger Unbeweglichkeit des unversehrten Augapfels. Nach primärer Verheilung der Lidverletzung ging der Exophthalmus in den nächsten 4 Wochen vollständig zurück, und bei normaler Sehschärfe stellte sich freie Beweglichkeit ein mit Ausnahme der im Bereich der beiden verletzten Muskeln. Der von Allgemeinsymptomen stets freie Patient konnte zwei Wochen nach der Verletzung in ambulante Behandlung genommen werden. 8 Wochen nach der Verletzung traten jedoch plötzlich Symptome einer Meningitis auf, die nach 8 Tagen zum Tode führte. Die Obduktion ergab eine Längsfraktur der oberen Augen- und Stirnhöhlenwand. Es war auf dem Wege über Nase und Stirnhöhle zu einer Sekundärinfektion gekommen, die zu einem Abszeß im rechten unteren Stirnhirn und zu einer eitrigen Meningitis führte.

Der siebente Fall betraf einen Mann von 40 Jahren. Dieser blieb bei der Fahrt mit den Ski in einer Vertiefung hängen und stürzte nach vorne mit dem linken Auge in eine Skispitze. Das Auge wurde vollkommen zertrümmert. Schon bei der ersten Untersuchung fanden sich neben dem Auge Gehirnteilchen in der Orbita. Nach Entfernung des Augapfels sah man das Orbitaldach der Länge nach gesprengt und eine Spalte in der Dura. Der Verletzte kam ohne sonstige Folgen mit dem Leben davon.

Die letzte Beobachtung betraf einen 20jährigen Hochschüler, der beim Skilauf nach vorn stürzte und sich eine Skispitze in das linke Auge rannte. Die Folge war ein Riß im Oberlid, der sich in die fascia tarso-orbitalis nach hinten

fortsetzte, sodaß etwas Fett aus der Orbita quoll. Der Bulbus war unversehrt, frei beweglich. Die Wunde heilte primär.

Eine weitere typische Skisportverletzung berichtet Levy. Seine Beobachtung betrifft einen Mann von 31 Jahren, der sich bei einem Sturz mit dem Skistock die Brille zerbrach und hierdurch eine Verletzung von Hornhaut, Iris und Linsenkapsel erlitt. Die Linse blieb nach Heilung der Kapselwunde zum großen Teil klar. Nach sonst reizlosem Verlauf ergab sich eine Sehschärfe von fast 1,0 bei einer Hypermetropie von + 1,5 Dptr. Da der Verletzte ursprünglich auf beiden Augen eine Myopie von 3,75 Dptr. gehabt hatte, war also durch die Verletzung eine Refraktionsabnahme von rund 5 Dptr. entstanden.

Eine evulsio nervi optici als Folge einer typischen Skiverletzung beschreibt Kondo. Es handelt sich in diesem Fall um einen 18jährigen Mann, der beim Skilaufen mit dem rechten Auge in seine Skispitze stürzte. Er erlitt eine Rißquetschwunde des rechten Unterlides und bemerkte sofortiges Erblinden des rechten Auges. Mit dem Augenspiegel hatte man zunächst wegen der Glaskörperblutung keinen Einblick. Nach mehreren Tagen bot sich dann das typische ophthalmoskopische Bild der evulsio nervi optici: An Stelle der Papille befand sich eine scharf begrenzte, rundliche Grube von etwa 2 mm Tiefe, an deren Boden man die Figur der lamina cribrosa finden konnte. Am Rande der Grube waren Chorioidea und Retina mit ihren Gefäßen ringsum gerissen, der Skleralring war als eine weiße Zone zu sehen. Die Retina war hochgradig getrübt und bekam erst nach etwa ½ Monat ihr normalfarbiges Aussehen wieder.

Der Verfasser erklärt die Entstehungsweise folgendermaßen: Durch Anstoßen der stumpfen Gewalt gegen die mediale Wand des Augapfels erfährt dieser eine starke Rollung nach innen. Dabei wird der Sehnerv verkürzt und der innere Augendruck steigert sich plötzlich. Infolge dieser Verkürzung und Drucksteigerung wird die lamina cribrosa, eine sehr zarte Stelle an der Augenwand, von ihrem Skle-

ralring abgerissen und der Sehnerv gleitet in der Duralscheide nach hinten.

Aus der Praxis meines Vaters, Dr. Causé-Mainz, möchte ich folgenden Fall einer typischen Skisportverletzung anführen: Der Großkaufmann G. R., 46 Jahre alt, erlitt am 2. Februar 1925 einen Skiunfall auf dem Feldberg im Schwarzwald. Bei einem Sturz während einer Abfahrt drang ihm ein Skistock mit großer Gewalt von unten in die Augenhöhle. Das Auge war sofort erblindet, die Lider schwollen mächtig an, doch konnte der Patient sich noch erheben und den Weg zum nahen Hotel allein zurücklegen. Er befand sich zunächst 3 Wochen in der Universitäts-Augenklinik Freiburg. Herrn Geheimrat Axenfeld verdanke ich nachstehenden Bericht: „Der in die Orbita eindringende Skistock hat offenbar das Unterlid tief eingestülpt, den Bulbus herausgehebelt und eine schwere Orbitalhämorrhagie verursacht. Dabei war unten die Conjunctiva bulbi geplatzt (aus der inzwischen verheilten Wunde habe ich eine Anzahl hineingerissener Zilien entfernt), der Bulbus ist aber nur stark gequetscht worden und zwar in seinen hinteren Teilen, da vorn, abgesehen von einem Epitheldefekt der Cornea (der vielleicht durch den Exophthalmus und nicht direkt entstanden war) und von einer leichten, schnell verschwindenden Kammerblutung im vorderen Teil keine der üblichen Kontusionsfolgen bemerkbar war. Dagegen waren klumpige praeretinale Blutungen vorhanden und, soweit man anfangs spiegeln konnte, war in der Gegend der Papille die Quelle der Blutung. Ich halte es für möglich, daß es sich um eine mehr oder weniger vollständige evulsio nervi optici handelt, da von vornherein eine unverhältnismäßig starke Sehstörung — Amaurose, ab und zu unsichere Lichtangaben, keine konsensuelle Reaktion bei Belichtung des verletzten Auges — vorlag, die auch geblieben ist, nachdem der Exophthalmus verschwunden und die anfänglich starke Behinderung der Bulbusbewegung großenteils zurückgegangen ist. Freilich hat sich das Blut im Glaskörper derart verteilt, daß man fast gar keinen Reflex erhält . . . . . Sehr eigentümlich ist,

daß von den Lähmungen heute nur die Ptosis noch vollständig ist, obwohl auch der benachbarte m. rectus sup. sich wieder besser bewegt, wenn er auch von den Augenmuskeln noch relativ am stärksten behindert ist. Voraussichtlich wird aber die Ptosis doch auch zurückgehen."

Diesem Bericht entsprach noch der Befund bei Uebernahme der Behandlung 3 Wochen nach der Verletzung: Komplette Ptosis des rechten Auges, auch bei forcierter Frontaliswirkung kaum geändert; Bewegungen des Auges allseitig gehindert, besonders nach oben; absolute Amaurose; Pupille weit, reaktionslos, auch konsensuelle Reaktion des linken Auges fehlt bei Belichtung des verletzten; mit dem Augenspiegel erhält man nur einen diffusen, grauen Reflex aus dem Augeninnern, nur innen oben ganz schwach rotes Licht.

Sehr langsam bildeten sich im Laufe der Jahre die Veränderungen teilweise zurück. Bei der letzten Untersuchung (Anfang Juli 1932) wurde nachstehender Befund erhoben: Geringe Ptosis des rechten Auges, Differenz der Lidspalte gegen links etwa 1½ mm. Deutlicher Enophthalmus: Mit dem Hertel'schen Exophthalmometer gemessen, beträgt der Unterschied in der Stellung des Augapfels 3 mm (R : L = 15 : 18 mm). Entsprechend diesem Enophthalmus des rechten Auges ist hier die obere Orbitalfalte tief eingezogen. Strabismus divergens von etwa 10 Grad. Beweglichkeit des Auges allseitig, auch nach oben, frei.

Mit dem Augenspiegel kann man den Augenhintergrund unbehindert durch vereinzelte, fädige, flottierende Glaskörpertrübungen klar übersehen: Am auffälligsten ist die Veränderung der Papillengegend. Man sieht hier an Stelle der Papille eine fast 3 Papillendurchmesser große, weißliche, bindegewebige Platte, die leicht in den Glaskörper prominent ist. An den Rändern geringe schwärzliche Pigmentierung. Die Grenzen nach Netzhaut und Aderhaut sind unregelmäßig zackig, doch bleibt im ganzen Kreisform der Platte gewahrt. Von dem Netzhautgefäß ist keine Spur im Augenhintergrund zu entdecken. In der Maculagegend und in der unteren Peripherie der Netzhaut be-

stehen vereinzelte unregelmäßig pigmentierte chorio-retinitische Veränderungen. Rechts absolute Amaurose; links nach Korrektion eines geringen inversen Astigmatismus volle Sehschärfe für Ferne und Nähe bei normalem ophthalmoskopischem Befund.

In diesem Falle war das obere Ende des Skistockes mit aller Wucht in die Orbita eingedrungen, hatte das Unterlid mitumgedreht und den Sehnerv mit unerhörter Plötzlichkeit aus seiner Verbindung mit dem Bulbus im Sklералloch abgerissen, zweifellos unter Mitabreißung der Duralscheide. Hierfür spricht vor allem das große retrobulbäre Hämaton direkt nach der Verletzung, das größtenteils durch Zerreißung der Zentralgefäße bedingt war. Die normale Beweglichkeit der Augenmuskeln läßt eine tiefer gehende Schädigung ausschließen, wenn sie auch zweifellos zunächst durch den erheblichen retrobulbären Bluterguß gelitten hatte. Auch die Lidbewegung geschah zuletzt wieder in nahezu normaler Weise; eine gewisse Behinderung dürfte auf Rechnung der Stellungsanomalie des Bulbus, des Enophthalmus traumaticus, zu setzen sein, als dessen Ausdruck weiterhin die tief eingezogene Tarso-Orbitalfalte zu betrachten ist.

Im Augenhintergrundsbild fällt vor allem an der Stelle der Papille die große, bindegewebige Platte auf, die als Rest des großen, organisierten Blutergusses das Sklералloch vollkommen ausfüllt und noch etwas über das Niveau der Netzhaut in den Glaskörper prominiert. Sehr eigenartig ist das vollkommene Fehlen der Netzhautgefäße; auch bei intensivster Beleuchtung war von ihnen keine Spur zu entdecken.

Noch einige Worte über die Pathogenese des traumatischen Enophthalmus: Zwei Momente haben bei seiner Entstehung mitgewirkt. In erster Linie hat der eindringende Skistock durch Läsion des Faszienapparates der Orbita das spätere Zurücksinken des Auges ermöglicht. Dieser Faszienapparat spielt nicht nur eine Rolle als Hemmungsvorrichtung für die Augenmuskeln, sondern vor allem auch in dem Sinne, daß er geradezu als Aufhänge-

vorrichtung des Bulbus an den Orbitalrändern dient und ein Zurücksinken des Augapfels in die Augenhöhle nur in geringen Grenzen gestattet. Nach Merkel und Kallius sinkt nach einer Durchtrennung der oberen Faszienzipfel der Bulbus in die Orbita zurück; gleichzeitig gewinnt der Tonus der geraden Augenmuskeln das Uebergewicht im Sinne einer Retraktion. Besonders der untere Teil des Faszienapparates ist von Wichtigkeit, weil auf ihm der Bulbus wie auf einer Schlinge ruht. Gerade hier setzte im vorliegenden Falle die Verletzung ein. Das zweite Moment, das bei der Entstehung des traumatischen Enophthalmus mithalf, ist die durch den schweren retrobulbären Bluterguß verursachte Druckatrophie orbitalen Gewebes.

Zum Schlusse dürfte eine Zusammenstellung von Havel über die Häufigkeit und Schwere der Augenverletzungen bei sportlicher Betätigung von Interesse sein. Es handelt sich dabei um 91 Fälle, 0,08% der gesamten Ambulanz. An erster Stelle stehen Jagd und Fußball mit je 26 Patienten. Bei den Fußballverletzungen wurde nur in 6 Fällen die Sehkraft herabgesetzt. Es folgt dann Radfahren mit 14 Unfällen. Bei den übrigen Sportarten, wie Turnen, Pfadfinden, Tennis, Boxen, Skilaufen, Reiten, Hockey, Fechten, Baden, Fischen, nur vereinzelte Fälle, meist ohne wesentliche Beeinträchtigung der Sehkraft. Blindheit folgte im ganzen in 17% der Fälle, und wenn man von den Jagdverletzungen absieht, nur in 4,39%. Diese Zahlen sind in Anbetracht des heutigen Sportbetriebes klein und könnten bei einiger Vorsicht noch vermindert werden.

Als uns in dem Diktat von Versailles die Quelle der körperlichen Ertüchtigung, die allgemeine Wehrpflicht, genommen wurde, war es für die deutsche Jugend eine Selbstverständlichkeit, auf dem Kampfplatz des Sportes Kraft und Mut zu stählen. Die hervorragenden Leistungen, die vollbracht werden, und die Deutschland in die erste Reihe der sporttreibenden Länder gestellt haben, könnten nicht errungen werden, wenn Angst vor Gefahr ein Hindernis bedeutete. Daß die Gefahren groß sind, die in jeder Sportart die mannigfaltigsten Formen zeigen, gibt die Unfall-

statistik an. Unsere vornehmste Aufgabe muß es sein, die Ursachen der Gefahren kennen zu lernen und ihr Auftreten durch Aufklärung zu vermeiden. Wir leisten damit dem ganzen deutschen Volke einen ärztlichen Dienst, der ihm den Weg zeigt zu körperlicher und damit zu geistiger Kräftigung und Gesundung.

Literatur.

Marbaix. Augenverletzungen durch Ballwurf. Clin. ophthalmol. Bd. 6. 1914.

Gérard. L'oeil et le sport. Clin. ophthalmol. Bd. 16. 1927.

Laricchia. Schwere Verletzung des Ziliarkörpers. 1926.

Müller. Ein Fall von acuter traumatischer Netzhautpigmentierung. Zeitschr. f. Augenhk. Bd. 55. 1925.

Beard. Traumatische Netzhautablösung mit Drucksteigerung. Americ. journ. of ophth. Bd. 9. 1926.

Békés. Myopie infolge Kontusion. Orvosképzés Jg. 15. Sonderheft. 1925.

Chou. Angiopathia retinae traumatica. Brit. J. ophthalm. 12. 1928.

Scalzitti. Klin. Beitrag zur Kenntnis d. traum. Glaukoms. 1929.

Tessier. Traumatische Funktionsstörung von Iris und Ziliarkörper. Ann. ottalm. 57. 1929.

Crigler. Ausreißung des Sehnerven. New York state journ. of med. Bd. 23. 1923.

Landolt. Indirekte Aderhautruptur. Arch. d'ophth. Bd. 41. 1924.

Büttner. Zur Therapie des traumatischen pulsierenden Exophthalmus. Brun's Beiträge z. klin. Chir. Bd. 133. 1925.

Weiß. Stichverletzung des Tractus opticus. Klin. Mbl. f. Augenhk. 81. 1928.

Bedell. Zerreißung d. Aderhaut mit Netzhautablösung. Americ. journ. of ophth. III. 1930.

Strebel. Skisportverletzungen des Auges und ihre Verhütung. Schweiz. med. Wschr. 1930. I.

Dymling. Fall von Abreißung des Sehnerven. Acta ophthalm. Bd. 2. H. 3.

v. Saar. Die chirurgischen typischen Wintersportverletzungen. Zeitschr. d. D. u. Oe. A.V. München. 1911.

v. Herrenschwand. Zu den typischen Sportverletzungen des Auges beim Skilauf. Zeitschr. f. Augenhk. Bd. 63. 1927.

Levy. Verletzung der Linse mit Aenderung der Refraktion. Proc. roy. Soc. Med. 22. 1929.

Kondo. Evulsio nervi optici durch typische Skiverletzung. Acta Soc. ophthalm. jap. 34. 1930.

Merkel und Kallius. Gr.-S. Handb. 2. Aufl. Bd. 1 Abt. 1.

Havel. Sport und Augenverletzungen. Casopis Cékaru ceskych. Jg. 65. 1926.

Lebenslauf.

Ich, Ludwig Causé, bin geboren zu Mainz am 20. Januar 1909 als Sohn des Augenarztes Dr. Fritz Causé. Ich besuchte das Gymnasium zu Mainz und bestand daselbst am 24. Februar 1927 die Reifeprüfung. Ostern 1927 bezog ich als Student der Medizin die Hessische Landesuniversität Gießen, wo ich am 30. Juli 1929 das medizinische Vorexamen bestand. Das Winter-Semester 1929/30 und das Sommersemester 1930 verbrachte ich an der Universität München, das Wintersemester 1930/31 an der Universität Freiburg i. Br. Ich kehrte dann wieder nach Gießen zurück und bestand hier am 12. Dezember 1932 das medizinische Staatsexamen.